



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 51 085 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 01 D 27/08**  
F 01 M 11/03

②① Aktenzeichen: 199 51 085.7  
②② Anmeldetag: 23. 10. 1999  
④③ Offenlegungstag: 26. 4. 2001

DE 199 51 085 A 1

⑦① Anmelder:  
MAHLE Filtersysteme GmbH, 70376 Stuttgart, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfusch,  
70372 Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Baumann, Peter, 70565 Stuttgart, DE; Brieden,  
Thomas, 71336 Waiblingen, DE; Gebert, Hans,  
74080 Heilbronn, DE; Grass, Uwe, 70569 Stuttgart,  
DE; Monzie, Benoît, 70469 Stuttgart, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	39 03 675 C2
DE	35 38 589 A1
US	46 54 141

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Flüssigkeitsfilter, insbesondere Ölfilter

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Flüssigkeitsfilter, insbesondere ein Ölfilter zum Reinigen von Schmieröl, insbesondere für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, mit einem stehend angeordneten Filtergehäuse, das einen Aufnahmeraum für einen darin eingesetzten Ringfiltereinsatz enthält, mit einem Einlaß für Rohflüssigkeit, mit einem Auslaß für gereinigte Flüssigkeit, mit einem durch Herausnehmen des Ringfiltereinsatzes frei werdenden zusätzlichen Ableitungskanal, wobei an eine untere Endscheibe ein exzentrisch vorstehender Zapfen angeformt ist, der bei in das Filtergehäuse eingesetztem Ringfiltereinsatz dichtend in eine Öffnung des Ableitungskanals eindringt.

Für eine verbesserte Handhabung ist am Boden des Aufnahmeraumes eine Rampe ausgebildet, die so angeordnet ist, daß beim Einsetzen des Ringfiltereinsatzes in das Filtergehäuse der Zapfen auf der Rampe aufliegt und bei Drehung des Ringfiltereinsatzes um dessen Längsachse an der Rampe entlang nach unten abgeleitet und am unteren Ende der Rampe in die Öffnung des Ableitungskanals eindringt.

DE 199 51 085 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Flüssigkeitsfilter, insbesondere Ölfilter zum Reinigen von Schmieröl, insbesondere für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

Aus der DE 39 03 675 C2 ist ein Ölfilter dieser Art bekannt, das ein im Einbauzustand im wesentlichen stehend angeordnetes Filtergehäuse aufweist, das einen Aufnahmeraum für einen darin eingesetzten Ringfiltereinsatz zum Filtern des Öles enthält. Das Filtergehäuse ist außerdem mit einem Einlaß für Rohöl ausgestattet, das den Ringfiltereinsatz umströmt. Des weiteren ist ein Auslaß für das gereinigte Öl vorgesehen, der mit einem zentralen Innenbereich des Filtergehäuses verbunden ist und in einem Boden am unteren Ende des Aufnahmeraumes untergebracht ist. Das bekannte Ölfilter ist außerdem mit einem durch Herausnehmen des Ringfiltereinsatzes frei werdenden zusätzlichen Ableitungskanal aus dem Aufnahmeraum ausgestattet, der am Boden des Aufnahmeraumes ausgebildet ist. An einer unteren Endscheibe des Ringfiltereinsatzes ist ein parallel zur Längsachse des Ringfiltereinsatzes und exzentrisch dazu herausragender Zapfen angeformt, der bei in das Filtergehäuse eingesetztem Ringfiltereinsatz dichtend in eine Öffnung des Ableitungskanals eindringt. Ein derartiger Ableitungskanal wird benötigt, um den Aufnahmeraum zum Wechseln des Ringfiltereinsatzes zu entleeren, wodurch eine Verschmutzungsgefahr reduziert wird. Beim Herausnehmen des Ringfiltereinsatzes wird beim bekannten Ölfilter automatisch der Ableitungskanal freigegeben, so daß das im Aufnahmeraum befindliche Öl, zweckmäßigerweise in eine Ölwanne, abfließen kann.

Das bekannte Ölfilter weist Positioniermittel auf, die gewährleisten, daß der Ringfiltereinsatz relativ zum Filtergehäuse beim Einführen des Ringfiltereinsatzes stets so positioniert ist, daß der Zapfen axial in die Öffnung des Ableitungskanals eindringt. Als Positioniermittel dient dabei ein an der Innenwand des Filtergehäuses ausgebildeter, radial nach innen vorstehender und sich axial erstreckender Steg, der in einen am Außenumfang der unteren Endscheibe des Ringfiltereinsatzes eingebrachten radialen Schlitz eingreift. Hierbei besteht das Problem, daß das Einfädeln des Steges in den Radialschlitz eine sorgfältige Handhabung erfordert.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, ein Filter der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß sich das Einsetzen des Ringfiltereinsatzes vereinfacht.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch ein Flüssigkeitsfilter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, am Boden des Aufnahmeraumes eine Einführhilfe anzuordnen, die unabhängig von einer Anfangsrelativlage des Ringfiltereinsatzes bezüglich des Filtergehäuses stets dafür sorgt, daß der Zapfen beim Einschieben des Ringfiltereinsatzes die Öffnung des Ableitungskanals findet. Als Einführhilfe wird hierbei eine Rampe vorgeschlagen, auf die der Zapfen beim axialen Einführen des Ringfiltereinsatzes stets dann auftrifft, wenn der Zapfen nicht mit der Öffnung des Ableitungskanals fluchtet. Die Rampe fällt zur Öffnung des Ableitungskanals hin ab, derart, daß der Zapfen daran entlangleitend auf die Öffnung trifft, die sich am unteren Ende der Rampe befindet. Damit der Zapfen entlang der Rampe abgleiten kann, ist der Ringfiltereinsatz speziell dafür ausgebildet. Einerseits können sowohl am Zapfen als auch an der Rampe spezielle Kontaktzonen ausgebildet sein, die das Abgleiten ermöglichen. Andererseits ist der Ringfiltereinsatz so ausgebildet, daß er im Aufnahmeraum des Filtergehäuses frei um seine Längsachse drehbar ist.

Entsprechend einer speziellen Ausführungsform kann die Rampe schraubenförmig ausgebildet sein und eine im wesentlichen vollständige Windung besitzen, wobei dann ein oberes Ende der Rampe an die Öffnung des Ableitungskanals angrenzt. Dementsprechend befindet sich an der Öffnung des Ableitungskanals an der einen Seite das untere Ende der Rampe und an der anderen Seite das obere Ende der Rampe, wobei zwischen der Öffnung und dem oberen Ende der Rampe eine geneigte Flanke ausgebildet sein kann. Sofern das Filtergehäuse einen Deckel aufweist, der zum Verschließen des Filtergehäuses darauf aufschraubbar ist, fällt die Rampe im Aufschraubdrehsinn des Deckels zur Öffnung des Ableitungskanals hin ab. Durch diese Maßnahme wird gewährleistet, daß das Aufschrauben des Deckels das Abgleiten des Zapfens entlang der Rampe unterstützt.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform kann zumindest in einem das untere Ende der Rampe enthaltenden Abschnitt der Rampe radial neben der Kontaktzone der Rampe eine Führungskontur ausgebildet sein, die axial zum Aufnahmeraum hin über die Kontaktzone der Rampe vorsteht. Durch diese Maßnahme kann eine radiale Führung für den entlang der Rampe abgleitenden Zapfen realisiert werden, wodurch für den Zapfen das Auffinden der Öffnung des Ableitungskanals vereinfacht wird. Die Gefahr einer radialen Verkantung des Ringfiltereinsatzes im Filtergehäuse beim Einbringen des Ringfiltereinsatzes wird dadurch reduziert. Durch die vorgeschlagenen Führungskonturen kann außerdem ein Ausgleich radialer Herstellungstoleranzen erzielt werden.

Vorzugsweise sind zwei radial gegenüberliegende Führungskonturen vorgesehen, zwischen denen dann die Kontaktzone der Rampe verläuft. Außerdem können diese Führungskonturen an einem von der Öffnung des Ableitungskanals abgewandten Ende jeweils eine Einführungsflanke aufweisen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen bewirken eine verbesserte Radialführung des Zapfens.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann an einem der Rampe zugewandten Ende des Zapfens ein axial vom Zapfen abstehender Vorsprung ausgebildet sein, dessen axial freies Ende die Kontaktzone des Zapfens bildet. Durch diese Maßnahme kann besonders einfach eine Optimierung der miteinander zusammenwirkenden Kontaktzonen erreicht werden, wodurch sich eine besonders geringe Haft- und Gleitreibung zwischen Zapfen und Rampe verwirklichen läßt. Das Abgleiten des Zapfens entlang der Rampe und somit das sichere Einfädeln des Zapfens in die Öffnung des Ableitungskanals wird dadurch verbessert.

Zweckmäßigerweise ist der Vorsprung zumindest in einem axial freien Endbereich in radialer Richtung dünner als der radiale Abstand zwischen zwei radial gegenüberliegenden Führungskonturen, insbesondere ist der Vorsprung in axialer Richtung länger als der axiale Abstand zwischen der Kontaktzone der Rampe und einem oberen Ende der Führungskonturen. Bei dieser Ausgestaltung kann die radiale Führung durch die Führungskonturen durch ein Zusammenwirken mit dem axialen Vorsprung am Zapfen verwirklicht werden, wodurch nur ein reduzierter Raumbedarf für die Rampe erforderlich ist.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung kann der Zapfen radial nachgiebig an der Endscheibe angebracht sein. Durch diese Maßnahme können radiale Fertigungstoleranzen bei der Herstellung des Filtergehäuses ausgeglichen werden. Ein Toleranzausgleich in Umfangsrichtung ergibt sich automatisch durch die freie Drehbarkeit des Ringfiltereinsatzes.

Um das Abgleiten des Zapfens entlang der Rampe zu verbessern, kann am axial freien Ende des Zapfens ein sich verjüngender Endabschnitt ausgebildet sein, der die Kontakt-

zone des Zapfens aufweist. Auf diese Weise kann besonders einfach eine kleine Fläche (im Vergleich zum Zapfenquerschnitt am Beginn des Endabschnitts) als Kontaktzone oder insbesondere auch eine punkartige oder linienartige Kontaktzone geschaffen werden.

Damit der Zapfen beim Abgleiten entlang der Rampe Hindernisse, wie z. B. Ablagerungen, Verschmutzungen, überwinden kann, ist bei einer Weiterbildung der Zapfen an der Endscheibe und/oder der Ringfiltereinsatz am Deckel axial verstellbar gelagert und insbesondere zur Rampe hin federnd vorgespannt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann das Filtergehäuse mit einem aufschraubbaren Deckel verschließbar sein, wobei Haltemittel vorgesehen sind, mit denen der Ringfiltereinsatz am Deckel um seine Längsachse drehbar und axial fixiert anbringbar ist. Diese Haltemittel weisen Rasthaken auf, die sich im wesentlichen axial erstrecken und radial nachgiebig federn. Außerdem umfassen die Haltemittel eine radial vorstehende Ringschulter, an der die Rasthaken einrasten, wenn der Ringfiltereinsatz auf den Deckel aufgesteckt ist. Die obere Endscheibe weist dann eine zentrische Öffnung auf, an deren Rand eine Dichtung sowie ein axial absteher Ringkragen angeordnet sind. Zudem ist am Deckel ein axial absteher, zentrischer Ring angebracht, der bei auf den Deckel aufgestecktem Ringfiltereinsatz koaxial zum Ringkragen angeordnet ist, wobei die Dichtung radial zwischen Ring und Ringkragen dichtet. Auf diese Weise wird eine besonders preiswerte Steckverbindung zwischen Ringfiltereinsatz und Gehäusedeckel ausgebildet, wobei gleichzeitig eine wirksame Abdichtung zwischen der Außenseite und der Innenseite des Ringfiltereinsatzes erzielt wird.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den 1 Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Filtergehäuse,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht entsprechend einem Pfeil II in Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht auf einen Boden im Filtergehäuse mit daran angeordneter Rampe entsprechend einer anderen Ausführungsform,

Fig. 4 eine Draufsicht auf den Boden gemäß Fig. 3 entsprechend einem Pfeil IV in Fig. 3,

Fig. 5 ein Detailschnitt entsprechend der Schnittlinie V in Fig. 4 mit auf der Rampe abgleitendem Zapfen,

Fig. 6 eine Ansicht wie in Fig. 4 jedoch einer anderen Ausführungsform,

Fig. 7 einen Längsschnitt durch einen Abschnitt einer Endscheibe mit daran angebrachten Zapfen einer anderen Ausführungsform,

Fig. 8 einen Längsschnitt wie in Fig. 7, jedoch einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 9 einen Längsschnitt durch einen Ringfiltereinsatz einer speziellen Ausführungsform,

Fig. 10 einen Längsschnitt auf einen Teilbereich eines Ringfiltereinsatzes einer anderen Ausführungsform und

Fig. 11 eine Ansicht wie in Fig. 10, jedoch einer weiteren

Ausführungsform.

Entsprechend Fig. 1 weist ein erfindungsgemäßes Flüssigkeitsfilter 1 ein im Einbauszustand im wesentlichen stehend montiertes Filtergehäuse 2 auf, das einen Aufnahmeraum 3 enthält. Das Filtergehäuse 2 ist an seiner Oberseite mit einem aufschraubbaren Deckel 4 dicht verschlossen. Auf der Innenseite des Deckels 4 ist eine Halterung 5 angebracht, die einen zentrischen Ring 6 und davon axial abstehende Rasthaken 7 aufweist. Die Rasthaken 7 sind mit einer radial nach außen vorstehenden Rastnase 8 ausgestattet und radial federnd ausgebildet.

In den Aufnahmeraum 3 des Filtergehäuses 2 ist ein Ringfiltereinsatz 9 eingesetzt, der ein ringförmig angeordnetes Filtermaterial 10 besitzt. Der Ringfiltereinsatz 9 weist eine mit radialen Durchbrüchen versehene Innenzarge 12 auf, an der sich das Filtermaterial 10 von außen abstützen kann. Am oberen Ende der Innenzarge 12 ist ein Ringkragen 13 ausgebildet, der sich koaxial zu einer Längsachse 14 des Filtergehäuses 2 bzw. des Ringfiltereinsatzes 9 erstreckt. Axial nach innen an den Ringkragen 13 angrenzend ist an der Innenzarge 12 eine radial nach innen abstehende Ringschulter 15 ausgebildet, die mit den Rasthaken 7 zusammenwirkt. Bei auf den Deckel 4 aufgestecktem Ringfiltereinsatz 9 können die Nasen 8 der Rasthaken 7 an der Ringschulter 15 formschlüssig einrasten. Auf diese Weise ist der Ringfiltereinsatz 9 am Deckel 4 einerseits axial fixiert und andererseits um seine Längsachse frei drehbar gelagert.

Die Positionierungen des Ringes 6 des Deckels 4 und des Ringkragens 13 der Innenzarge 12 sind so gewählt, daß sich bei am Deckel 4 eingerastetem Ringfiltereinsatz 9 der Ring 6 und der Ringkragen 13 in einem axialen Abschnitt radial überlappen. Dabei ist zwischen dem Ring 6 und dem Ringkragen 13 eine Dichtung 16 angeordnet, die sowohl am Ring 6 als auch am Ringkragen 13 anliegt und dichtet. Durch die Dichtung 16 ist am oberen Ende des Ringfiltereinsatzes 9 der Aufnahmeraum 3 gegenüber einem Innenraum 11 des Ringfiltereinsatzes 9 abgedichtet.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Dichtung 16 durch ein ringförmiges Dichtungselement gebildet, das radial nach innen über eine zentrale axiale Öffnung des Ringfiltereinsatzes 9 vorsteht und beim Aufstecken des Ringfiltereinsatzes 9 auf den Deckel 4 zum Innenraum 11 des Ringfiltereinsatzes 9 hin umgebogen wird. Eine damit einhergehende Komprimierung des Dichtungsmaterials unterstützt die Dichtwirkung. Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann eine obere Endscheibe 17 des Ringfiltereinsatzes 9 aus einem Dichtungsmaterial, z. B. Vlies, hergestellt sein und mit dem Filtermaterial 10 durch Plastifizieren verbunden sein. Die Dichtung 16 ist somit einstückig mit der oberen Endscheibe 17 hergestellt.

Am unteren Ende des Filtergehäuses 2 ist der Aufnahmeraum 3 durch einen Boden 18 begrenzt. Im Boden 18 befindet sich ein Einlaß 19 für zu reinigende Rohflüssigkeit, die radial außen in den Aufnahmeraum 3 eindringt und den Ringfiltereinsatz 9 von außen umspült. Die Einstromrichtung ist durch Pfeile a symbolisiert. Im Boden 18 ist zentrisch ein Auslaß 20 angeordnet, der hier die Form einer Stutzenaufnahme aufweist. An einer unteren Endscheibe 21 des Ringfiltereinsatzes 9 ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ein koaxialer Stutzen 22 ausgebildet, der in den Auslaß 20 axial hineinragt und mit einer Ringdichtung 23 abgedichtet ist. Durch den Stutzen 22 kommuniziert der Auslaß 20 mit dem Innenraum 11 des Ringfiltereinsatzes 9; so daß durch den Auslaß 20 die gereinigte Flüssigkeit entsprechend einem Pfeil b aus dem Filter 1 abfließen kann.

Im Boden 18 ist außerdem ein zusätzlicher Ableitungskanal 24 angeordnet, der einerseits z. B. mit einer nicht dargestellten Ölwanne und andererseits mit dem Aufnahmeraum

3 kommuniziert. Bei in das Filtergehäuse 2 eingesetztem Ringfiltereinsatz 9 ist der Ableitungskanal 24 durch einen Zapfen 25 verschlossen, der durch eine Öffnung 26 des Ableitungskanals 24 axial in diesen eindringt, wobei entsprechende Dichtungsmittel, hier ein O-Ring 27 zur Abdichtung des Ableitungskanals 24 vorgesehen sind. Der Zapfen 25 ist an der unteren Endscheibe 21 befestigt, bzw. mit dieser einstückig hergestellt. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß beim Herausziehen des Ringfiltereinsatzes 9 aus dem Filtergehäuse 2 gleichzeitig bzw. rechtzeitig der Ableitungskanal 24 durch Herausziehen des Zapfens 25 geöffnet wird, so daß sich der Aufnahmeraum 3 entleeren kann.

Am Boden 18 des Aufnahmeraumes 3 ist eine Rampe 28 angebracht, die mit einem unteren Ende an der Öffnung 26 des Ableitungskanals 24 auf der Höhe des Bodens 18 beginnt. Ausgehend von diesem unteren Ende steigt die Rampe 28 mit zunehmender Rampenlänge in das innere des Aufnahmeraumes 3 vorstehend an. Durch die Rampe 28 wird im Inneren des Filtergehäuses 2 eine Einführhilfe für den Zapfen 25 zum Auffinden der Öffnung 26 ausgebildet: Der Verwender führt den Ringfiltereinsatz 9 in den Aufnahmeraum 3 ein. Sofern nicht zufällig der Zapfen 25 axial zum Ableitungskanal 24 ausgerichtet ist, trifft der Zapfen 25 dabei auf die Rampe 28 und liegt darauf auf. Beim Aufschrauben des Deckels 4 wird dabei vom Deckel 4 eine axial nach unten wirkende Kraft auf den Ringfiltereinsatz 9 übertragen. Da eine der Rampe 28 zugewandte Kontaktzone 29 am Zapfen 25 sowie eine dem Zapfen 25 zugewandte Kontaktzone 30 an der Rampe 28 hinsichtlich ihres Reibungsbeiwertes aufeinander abgestimmt sind, kann der Zapfen 25 durch die nach unten wirkende Axialkraft entlang der Rampe 28 nach unten abgleiten. Am unteren Ende der Rampe 28 findet dann der Zapfen 25 selbsttätig die Öffnung 26 des Ableitungskanals 24.

Entsprechend Fig. 2 ist die Rampe 28 beispielsweise in Form einer Schraube mit etwa einer Windung ausgebildet, so daß ein oberes Ende der Rampe 28 sich in der Nähe der Öffnung 26 des Ableitungskanals 24 befindet. Aus Fig. 2 geht auch deutlich hervor, daß die nach unten wirkende Axialkraft, hier durch einen Pfeil c symbolisiert eine Drehung des Ringfiltereinsatzes 9 um seine Längsachse 14 zur Folge hat. Die Rotation des Ringfiltereinsatzes 9 ergibt sich dabei durch den entsprechend dem Pfeil d entlang der Rampe 28 abgleitenden Zapfen 25. Vorzugsweise ist die Rampe 28 so ausgebildet, daß sie in einem Drehsinn, hier im Uhrzeigersinn, zum Boden 18 hin abfällt, der mit dem Drehsinn des Deckels 4 beim Aufschrauben zum Verschließen des Gehäuses 2 übereinstimmt. Auf diese Weise können beim Aufschrauben des Deckels 4 ggf. auf den Ringfiltereinsatz 9 übertragene Momente das Abgleiten des Zapfens 25 entlang der Rampe 28 unterstützen.

Entsprechend den Fig. 3 bis 6 kann im Bereich des unteren Endes der Rampe 28, das heißt entsprechend Fig. 3 bei dem rechts an die Öffnung 26 des Ableitungskanals 24 angrenzenden Rampenende, radial innen und außen jeweils eine Führungskontur 36 ausgebildet sein, die sich parallel zu der auf der Oberseite der Rampe 28 ausgebildeten Kontaktzone 30 der Rampe 28 und radial daneben erstrecken. Die Führungskonturen 36 bilden eine radiale Seitenführung für den entlang der Rampe 28 abgleitenden Zapfen 25, wobei das Zusammenwirken der Führungskonturen 36 mit dem Zapfen 25 weiter unten zu Fig. 5 näher erläutert wird.

Vorzugsweise sind die Rampe 28 und/oder die Führungskonturen 36 so bemessen, daß die untere Endscheibe 21 bei vollständig aufgeschraubtem Deckel 4 axial auf dem höchsten Punkt der Rampe 28 und/oder auf den Führungskonturen 36 aufliegt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist am Boden 18

außerdem ein axial in den Innenraum 3 vorstehender Stutzen 37 ausgebildet, der den Auslaß 20 mit dem Innenraum 11 eines darauf aufgesetzten Ringfiltereinsatzes 9 verbindet.

Gemäß Fig. 5 ist an einem axial freien, vorausgehenden Ende 38 des Zapfens 25 ein Vorsprung 39 ausgebildet, der in axialer Richtung vom Ende 38 des Zapfens 25 absteht. Der Vorsprung 39 kann in Form einer sich in Umfangsrichtung erstreckenden Rippe oder in Form eines Stiftes ausgebildet sein. Ein axial freies Ende 40 des Vorsprungs 39 bildet die Kontaktzone 29 des Zapfens 25.

Bei den in den Fig. 3 bis 6 wiedergegebenen, speziellen Ausführungsformen ist die radiale Abmessung, das heißt die Dicke des Vorsprungs 39 einerseits kleiner als die radiale Breite der Kontaktzone 30 der Rampe 28 und somit andererseits auch kleiner als der radiale Abstand zwischen den sich radial gegenüberliegenden Führungskonturen 36. Der Vorsprung 39 weist somit radiales Spiel zwischen den Führungskonturen 36 auf. Des weiteren ist die axiale Länge des Vorsprungs 39 größer als der axiale Abstand zwischen der Kontaktzone 30 der Rampe 28 und einem oberen Ende 41 der Führungskonturen 36. Durch diese Dimensionierung wird ein Kontakt des axialen Endes 38 des Zapfens 25 mit dem oberen Ende 41 der Führungskonturen 36 vermieden. Durch die spezielle Anpassung des Zapfens 25 an die Rampe 28 kann das Gleitverhalten des Zapfens 25 entlang der Rampe 28 optimiert werden. Gleichzeitig ergibt sich eine sichere Radialführung des Zapfens 25.

Im Unterschied zu der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform kann die Kontaktzone 30 der Rampe 28 außerhalb der Führungskonturen 36 in radialer Richtung auch eine breitere Abmessung aufweisen, so daß in radialer Richtung größere Toleranzen ausgeglichen werden können.

Entsprechend Fig. 6 können mehrere Abschnitte der Rampe 28 radial innen und radial außen mit den Führungskonturen 36 ausgestattet sein. Ebenso ist eine Ausführungsform möglich, bei der sich die Führungskonturen 36 entlang der gesamten Rampenlänge erstrecken.

Die radiale Führung des Zapfens 25 durch das Zusammenwirken der Führungskonturen 36 mit dem Vorsprung 39 wird durch den federelastischen Steg 34 unterstützt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 sind die von der Öffnung 26 des Ableitungskanals 24 abgewandten Enden der Führungskonturen 36 als Einlaufflanken 42 ausgebildet, wodurch sich beim Abgleiten des Zapfens 25 eine radiale Ausrichtung oder Zentrierung bezüglich der Kontaktzone 30 der Rampe 28 ausbildet.

In den Fig. 7 und 8 sind zwei alternative Ausführungsformen für die Ausbildung des Zapfens 25 sowie zusätzlich in Fig. 8 eine alternative Anbindung des Zapfens 25 an die untere Endscheibe 21 wiedergegeben. Bei diesen alternativen Ausführungsformen ist der Zapfen 25 an seinem, von der unteren Endscheibe 21 abgewandten, axial freien Ende mit einem Endabschnitt 43 ausgestattet, der sich zum axialen Ende hin verjüngt. Dieser Endabschnitt 43 weist wenigstens eine abgeschrägte oder abgerundete Flanke 45 auf. Die Länge dieser Flanke 45 sowie die axiale Erstreckung des Endabschnitts 43 sind dabei jeweils größer als der in Richtung des Abstandes zwischen der Flanke 45 und des Zapfens 25 gemessene Durchmesser des Zapfenquerschnitts am axialen Ende des Endabschnitts 43. Dadurch unterscheidet sich der in den Fig. 7 und 8 gezeigte, sich verjüngende Endabschnitt 43 deutlich von einer herkömmlichen Fase 44, die beispielsweise an den Zapfen 25 der in den Fig. 1, 2 und 5 gezeigten Ausführungsformen ausgebildet ist.

Bei der Variante gemäß Fig. 7 ist der Endabschnitt 43 vorzugsweise so ausgebildet, daß er sich zu einer Spitze verjüngt, wodurch die Kontaktzone 29 des Zapfens 25 mit einer relativ kleinen Aufstandsfläche, insbesondere punktförmig

ausgebildet ist. Ebenso ist eine Ausführungsform möglich, bei der sich der Endabschnitt 43 zu einer Kante verjüngt, die ebenfalls zu einer Kontaktzone 29 mit kleiner Aufstandsfläche, insbesondere zu einer linienartigen Kontaktzone 29 führt. Dabei kann die Ausrichtung der linienartigen Kontaktzone 29 dann zweckmäßig parallel zur Rampenrichtung oder quer dazu verlaufen.

Entsprechendes gilt für die Variante gemäß Fig. 8, bei welcher der Endabschnitt 43 ebenfalls entweder zu einer Spitze oder zu einer Kante zuläuft, um die Kontaktzone 29 des Zapfens 25 zu bilden. Bevorzugt wird hier eine Ausführungsform, bei der sich eine linienartige Kontaktzone 29 ausbildet, die quer zur Rampenrichtung verläuft, daß heißt das kantenartige Ende des Endabschnitts 43 verläuft im wesentlichen radial bezüglich der Längsachse 14 des Filters 1. Der Zapfen 25 ist dann so orientiert, daß diejenige Seite des Zapfens 25, die beim Abgleiten des Zapfens 25 entlang der Rampe 28 vorangeht, mit der abgeschrägten oder abgerundeten Flanke 45 versehen ist.

Bei der in Fig. 8 wiedergegebenen besonderen Ausführungsform ist der Zapfen 25 über eine Halterung 46 an der unteren Endscheibe 21 in axialer Richtung verstellbar gelagert. Die Halterung 46 enthält eine Feder 47, die den Zapfen 25 von der unteren Endscheibe 21 weg, d. h. in Richtung der Rampe 28 vorspannt.

Die speziellen Ausführungsformen der Fig. 7 und 8 sollen es dem Zapfen 25 ermöglichen, ein gegebenenfalls auf der Rampe 28 vorhandenes Hindernis, wie z. B. eine Verschmutzung oder Ablagerung, zu überwinden. An Stelle des an der unteren Endscheibe 21 gelagerten Zapfens 25 kann alternativ auch der komplette Ringfiltereinsatz 9 axial verstellbar am Deckel 5 des Filtergehäuses 2 axial verstellbar gelagert sein. Beispielsweise ist die Kopplung zwischen Ringfiltereinsatz 9 und Deckel 4 bereits bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 so ausgebildet, daß ein axiales Spiel zwischen Ringfiltereinsatz 9 und Deckel 4 vorhanden ist. Um auch hier eine axiale Vorspannung des Zapfens 25 bzw. des Ringfiltereinsatzes 9 in Richtung der Rampe 28 zu erzeugen, können ebenfalls Federmittel 48 vorgesehen sein, die sich einerseits beispielsweise an der oberen Endscheibe 17 und andererseits am Deckel 4 abstützen (vergleiche Fig. 1).

Bei einer bevorzugten Ausführungsform gemäß Fig. 9 ist die obere Endscheibe 17 durch ein Vlies gebildet, das auf das obere axiale Ende des Filtermaterials 10 aufgeschweißt bzw. damit plastifiziert ist. Radial nach innen an das Filtermaterial 10 angrenzend ist das Vliesmaterial unverändert und bildet dort die Dichtung 16, die radial nach innen über eine zentrale Öffnung des Ringfiltereinsatzes 9 vorsteht, solange der Ringfiltereinsatz 9 nicht auf den Deckel 4 aufgesteckt ist. Im Unterschied zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform weist die in Fig. 9 wiedergegebene Variante keinen axial nach unten vorstehenden Stutzen 22 auf, sondern ist mit einer zentrischen Öffnung 31 ausgestattet. In diese wird dementsprechend ein vom Boden 18 des Aufnahmeraumes 3 axial absteigender Stutzen (vgl. Stutzen 37 in Fig. 3) eingeführt, um die Verbindung des Innenraumes 11 mit dem Auslaß 20 herzustellen. Auch hier sind entsprechende Dichtungsmittel 32 vorgesehen, die radial wirken. Bei der in Fig. 9 dargestellten Ausführungsform wird zum Anbringen der Dichtung 32 wie bei der oberen Endscheibe 17 eine Vliesscheibe 35 auf das untere axiale Ende des Filtermaterials 10 aufgesetzt und damit plastifiziert. Ein radial nach innen über das Filtermaterial 10 hinausstehender Bestandteil der Vliesscheibe 35 bildet dann die Dichtung 32. Auf diese Vliesscheibe 35 wird dann die untere Endscheibe 21 aufgesetzt, bzw. aufgeschweißt. Durch einen axial nach innen vorstehenden Ringabsatz 33 kann die untere End-

scheibe 21 dabei gleichzeitig mit der Innenzarge 12 verbunden werden.

Mit der unteren Endscheibe 21 wird der Zapfen 25 einstückig hergestellt. Um Lagetoleranzen bezüglich der radialen Positionierung des Zapfens 25 sowie bezüglich der radialen Positionierung der Öffnung 26 des Ableitungs Kanals 24 auszugleichen, ist der Zapfen 25 radial nachgiebig an der unteren Endscheibe 21 angebracht. Diese radiale Nachgiebigkeit wird in den dargestellten Ausführungsformen durch einen Steg 34 erreicht, der radial relativ dünnwandig ausgebildet ist und sich im wesentlichen in Umfangsrichtung des Ringfiltereinsatzes 9 erstreckt. Durch diese Maßnahme ergibt sich eine Flexibilität für den Zapfen 25, die einen Toleranzausgleich in radialer Richtung ermöglicht.

Entsprechend Fig. 10 kann bei einer alternativen Ausführungsform die obere Endscheibe 17 auf konventionelle Weise hergestellt sein, so daß an die obere Endscheibe 17 die Dichtung 16 als separates Bauteil angebracht ist. In der in Fig. 10 dargestellten Ausführungsform sind die Rasthaken 7' mit ihren Rastnasen 8' einstückig mit der oberen Endscheibe 17 ausgebildet, wobei die Rasthaken 7' sich axial in den Innenraum 11 des Ringfiltereinsatzes 9 erstrecken. Der Ringkragen 13 wird hier durch den Innenrand der oberen Endscheibe 17 gebildet. Es ist klar, daß bei einer derartigen Ausführungsform die Halterung 5 des Deckels 4 hülsenförmig ausgestaltet ist und eine radial nach außen vorstehende Ringschulter aufweist, die mit den Rasthaken 7' bzw. deren Rastnasen 8' zusammenwirkt.

Entsprechend Fig. 11 kann die obere Endscheibe 17 auch mit geschlossener Ausführung ausgebildet sein, so daß eine Dichtung entbehrlich ist.

#### Patentansprüche

1. Flüssigkeitsfilter, insbesondere Ölfilter zum Reinigen von Schmieröl, insbesondere für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, mit einem im Einbauzustand im wesentlichen stehend angeordneten Filtergehäuse (2), das einen Aufnahmeraum (3) für einen darin eingesetzten Ringfiltereinsatz (9) zum Filtern einer Flüssigkeit enthält, mit einem Einlaß (19) für Rohflüssigkeit, mit einem Auslaß (20) für gereinigte Flüssigkeit, mit einem durch Herausnehmen des Ringfilterelements (9) frei werdenden zusätzlichen Ableitungs kanal (24) aus dem Aufnahmeraum (3) an einem Boden (18) des Aufnahmeraumes (3), wobei an eine untere Endscheibe (21) des Ringfilterelements (9) ein parallel zur Längsachse (14) und exzentrisch absteigender Zapfen (25) angeformt ist, der bei in das Filtergehäuse (2) eingesetztem Ringfiltereinsatz (9) dichtend in eine Öffnung (26) des Ableitkanals (24) eindringt, **dadurch gekennzeichnet,** daß am Boden (18) des Aufnahmeraumes (3) eine Rampe (28) ausgebildet ist, die mit einem unteren Ende an der Öffnung (26) des Ableitkanals (24) am Boden (18) beginnt und mit zunehmender Rampenlänge in das Innere des Aufnahmeraumes (3) vorstehend ansteigt, daß der Ringfiltereinsatz (9) so an das Filtergehäuse (2) angepaßt ist, daß der Ringfiltereinsatz (9) im Aufnahmeraum (3) um seine Längsachse (14) frei drehbar ist, solange der Zapfen (25) nicht in die Öffnung (26) des Ableitkanals (24) eingreift, daß die Rampe (28) und der Zapfen (25) hinsichtlich Positionierung und miteinander zusammenwirkender Kontaktzonen (29, 30) so aufeinander abgestimmt sind, daß beim Einsetzen des Ringfiltereinsatzes (9) in das Filtergehäuse (2) der Zapfen (25) – solange er noch

nicht in die Öffnung (26) des Ableitungskanals (24) eingedrungen ist – mit seiner Kontaktzone (29) auf der Kontaktzone (30) der Rampe (28) aufliegt und bei Drehung des Ringfilterelements (9) nach unten abgleitet und am unteren Ende der Rampe (28) in die Öffnung (26) des Ableitungskanals (24) eindringt. 5

2. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rampe (28) schraubenförmig ausgebildet ist.

3. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die schraubenförmige Rampe (28) eine im wesentliche vollständige Windung besitzt, so daß ein oberes Ende der Rampe (28) an die Öffnung (26) des Ableitungskanals (24) angrenzt. 10

4. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtergehäuse (2) einen Deckel (4) aufweist, der zum Verschließen des Filtergehäuses (2) darauf aufschraubbar ist, daß die Rampe (28) im Aufschraubdrehsinn des Deckels (4) zur Öffnung (26) des Ableitungskanals (24) hin abfällt. 15

5. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in einem das untere Ende der Rampe (28) enthaltenden Abschnitt der Rampe (28) radial neben der Kontaktzone (30) der Rampe (28) wenigstens eine Führungskontur (36) ausgebildet ist, die axial zum Aufnahmeraum (3) hin über die Kontaktzone (30) der Rampe (28) vorsteht. 25

6. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwei radial gegenüberliegende Führungskonturen (36) vorgesehen sind, zwischen denen die Kontaktzone (30) der Rampe (28) verläuft. 30

7. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungskonturen (36) an einem von der Öffnung (26) des Ableitungskanals (24) abgewandten Ende eine Einführflanke (42) aufweisen. 35

8. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß entlang der Rampenlänge mehrere Rampenabschnitte mit einer oder mit zwei parallelen Führungskonturen (36) vorgesehen sind. 40

9. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an einem der Rampe (28) zugewandten Ende (38) des Zapfens (25) ein axial vom Zapfen (25) abstehender Vorsprung (39) ausgebildet ist, dessen axial freies Ende (40) die Kontaktzone (29) des Zapfens (25) bildet. 45

10. Flüssigkeitsfilter zumindest nach den Ansprüchen 5 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (39) in radialer Richtung dünner ist als der radiale Abstand zwischen zwei radial gegenüberliegenden Führungskonturen (36). 50

11. Flüssigkeitsfilter zumindest nach den Ansprüchen 5 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (39) in axialer Richtung länger ist als der axiale Abstand zwischen der Kontaktzone (30) der Rampe (28) und einem oberen Ende (41) der Führungskonturen (36). 55

12. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktzone (30) der Rampe (28) in radialer Richtung breiter ist als die Kontaktzone (29) des Zapfens (25). 60

13. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (25) radial nachgiebig an der unteren Endscheibe (21) angebracht ist. 65

14. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß am axial freien Ende des Zapfens (25) ein sich verjüngender Endabschnitt

(43) ausgebildet ist, der die Kontaktzone (29) des Zapfens (25) aufweist.

15. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktzone (29) des Zapfens (25) punktförmig oder linienförmig ausgebildet ist.

16. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (25) an seinem axial freien Ende auf derjenigen Seite, die beim Abgleiten des Zapfens (25) entlang der Rampe (28) voran geht, eine abgeschrägte oder abgerundete Flanke (45) aufweist.

17. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Zapfen (25) an der unteren Endscheibe (21) und/oder der Ringfiltereinsatz (9) am Deckel (4) axial verstellbar gelagert ist.

18. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß Federmittel (47, 48) vorgesehen sind, die den Zapfen (25) und/oder den Ringfiltereinsatz (9) in Richtung Rampe (28) vorspannen.

19. Flüssigkeitsfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtergehäuse (2) mit einem aufschraubbaren Deckel (4) verschließbar ist,

daß Haltemittel (5, 7, 8, 15) vorgesehen sind, mit denen der Ringfiltereinsatz (9) am Deckel (4) um seine Längsachse (14) drehbar und axial fixiert anbringbar ist,

daß die Haltemittel Rasthaken (7) aufweisen, die sich im wesentlichen axial erstrecken und radial nachgiebig federn,

daß die Haltemittel eine radial vorstehende Ringschulter (15) aufweisen, an der die Rasthaken (7) einrasten, wenn der Ringfiltereinsatz (9) auf den Deckel (4) aufgesteckt ist,

daß eine obere Endscheibe (17) eine zentrische Öffnung aufweist, an deren Rand eine Dichtung (16) und ein Ringkragen (13) angeordnet sind,

daß am Deckel (4) ein zentrischer Ring (6) angebracht ist, der bei auf den Deckel (4) aufgestecktem Ringfiltereinsatz (9) koaxial zum Ringkragen (13) angeordnet ist, wobei die Dichtung (16) radial zwischen Ring (6) und Ringkragen (13) dichtet.

20. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die am Ringfiltereinsatz (9) angeordneten Elemente der Haltemittel axial und radial im Innenraum (11) des Ringfiltereinsatzes (9) ausgebildet sind.

21. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die am Ringfiltereinsatz (9) angeordneten Elemente der Haltemittel an einer Innenzarge (12) des Ringfilterelements (9) ausgebildet sind.

22. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die am Ringfiltereinsatz (9) angeordneten Elemente der Haltemittel einstückig mit der Innenzarge (12) hergestellt sind.

23. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die am Ringfiltereinsatz (9) angeordneten Elemente der Haltemittel an der oberen Endscheibe (17) des Ringfiltereinsatzes (9) ausgebildet sind.

24. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die am Ringfiltereinsatz (9) angeordneten Elemente der Haltemittel einstückig mit der oberen Endscheibe (17) hergestellt sind.

25. Ringfiltereinsatz für ein Flüssigkeitsfilter nach ei-

nem der vorhergehenden Ansprüche.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

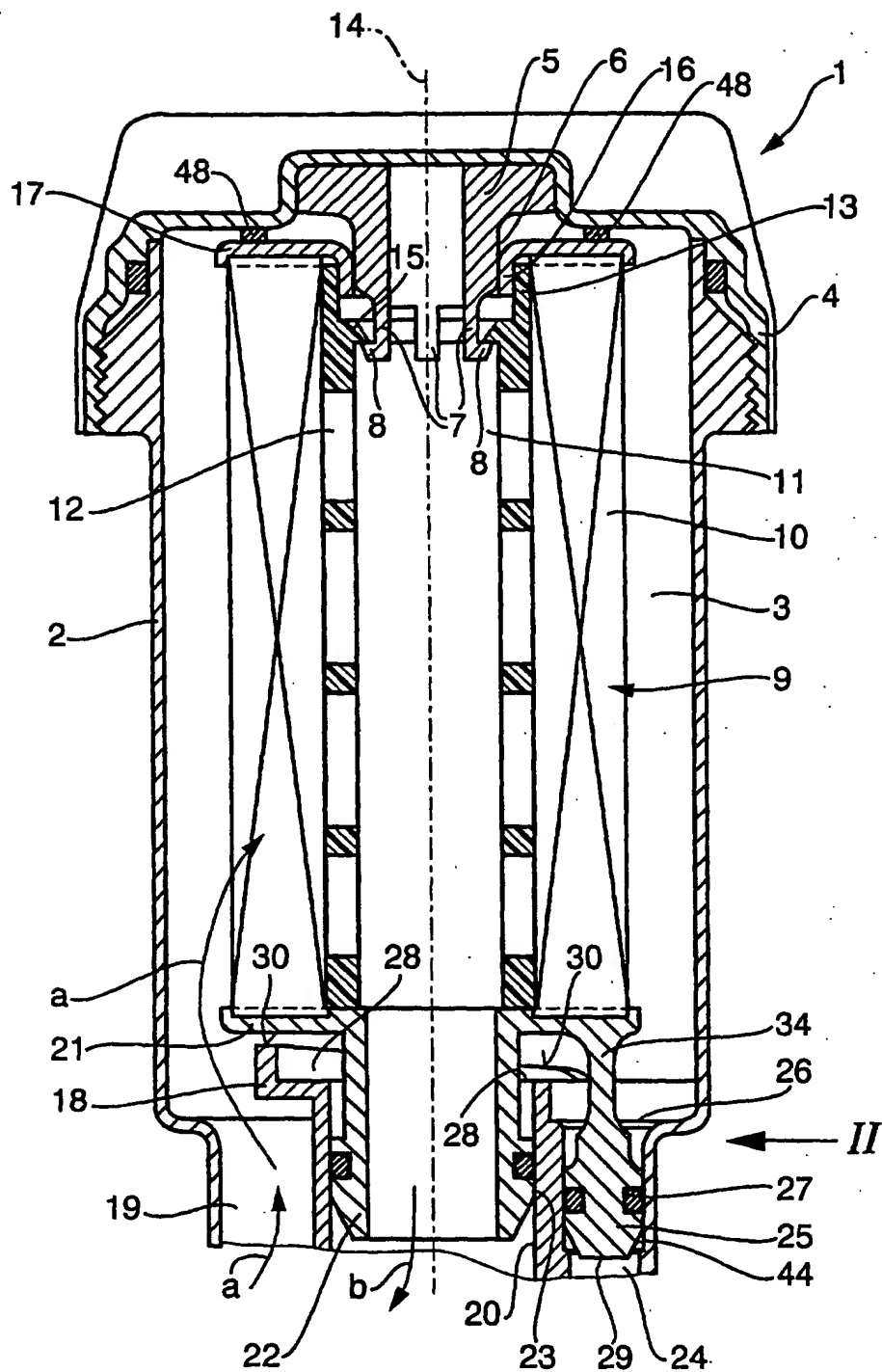
55

60

65

- Leerseite -





**Fig. 1**

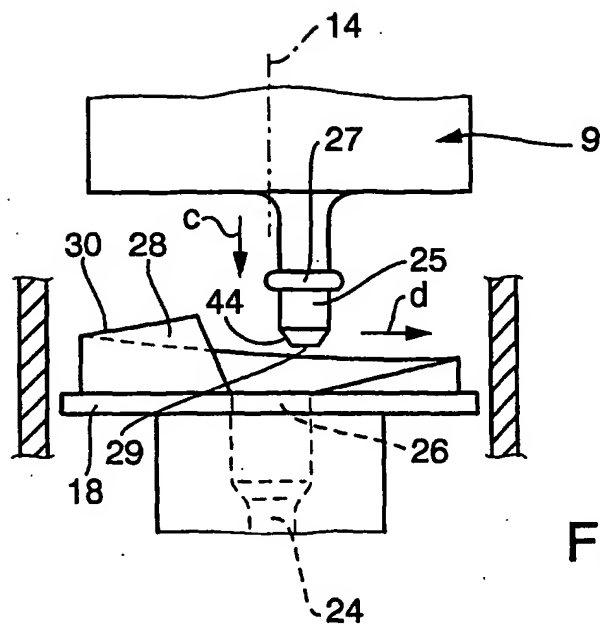


Fig. 2

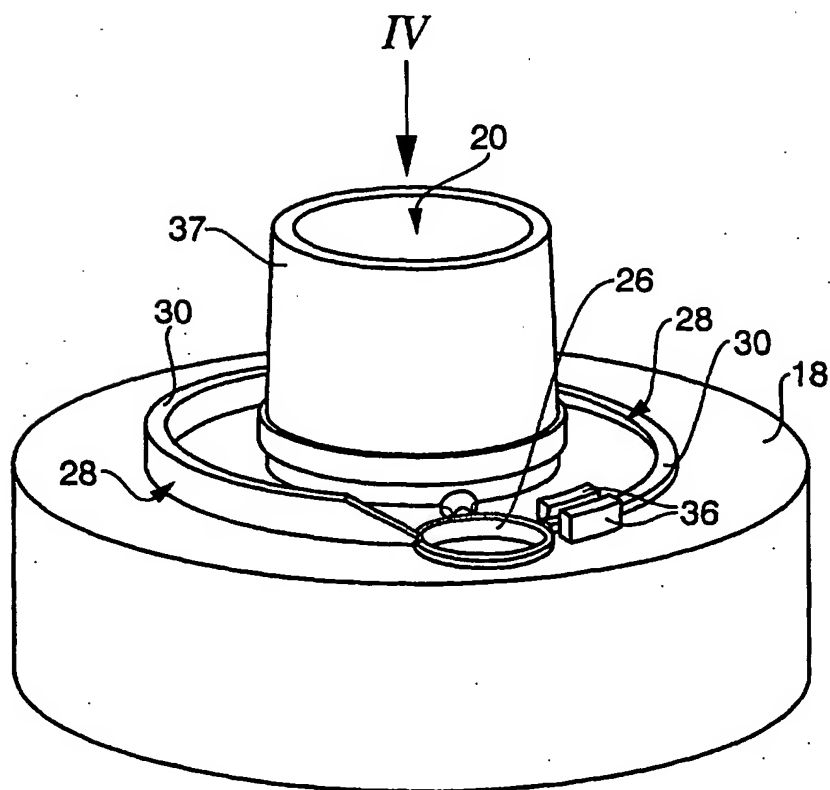
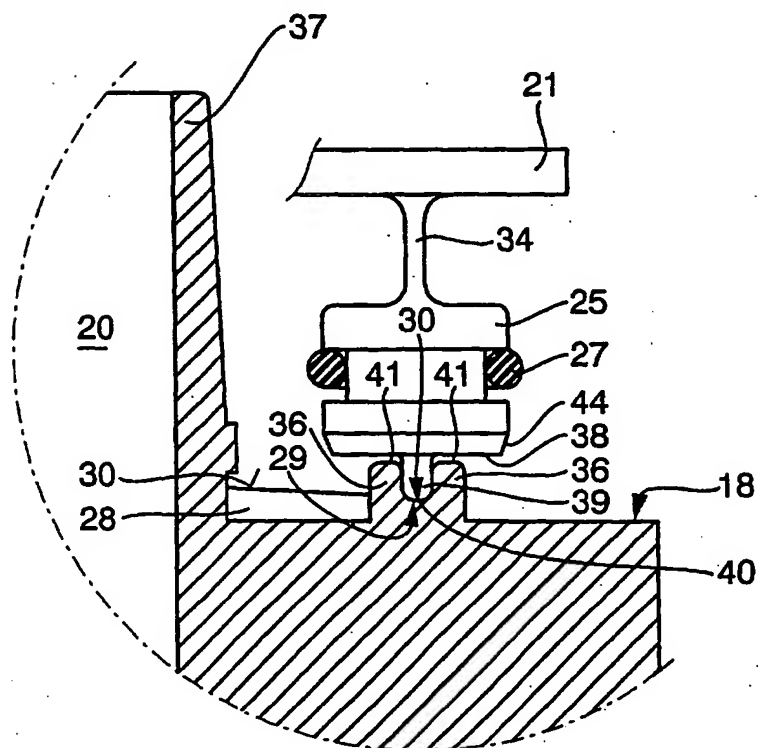
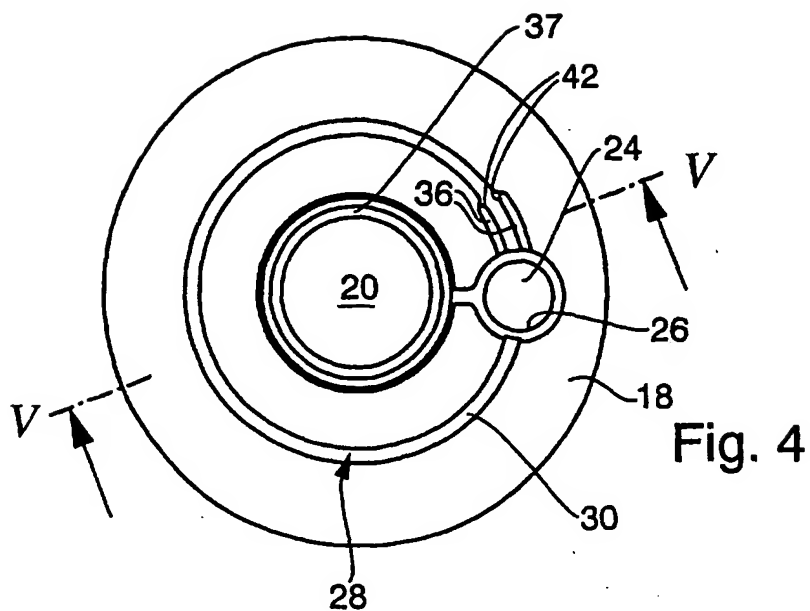


Fig. 3



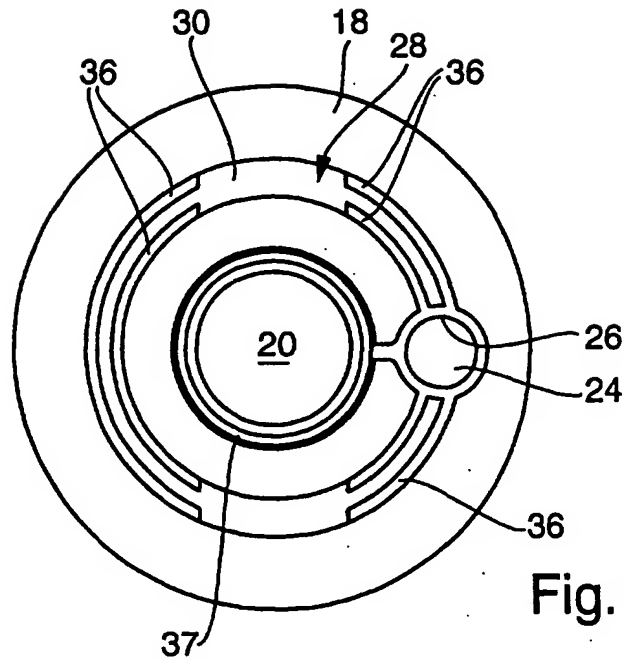


Fig. 6

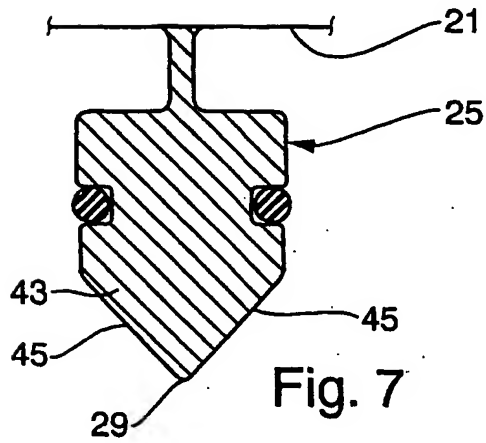


Fig. 7

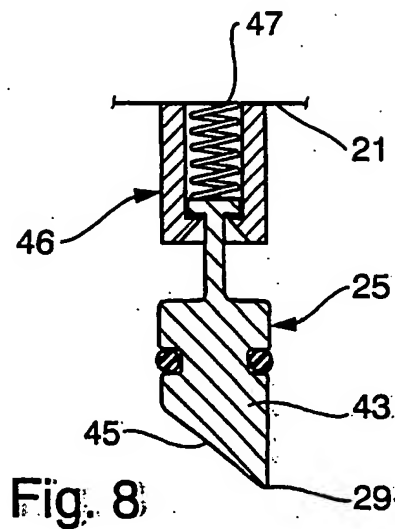


Fig. 8

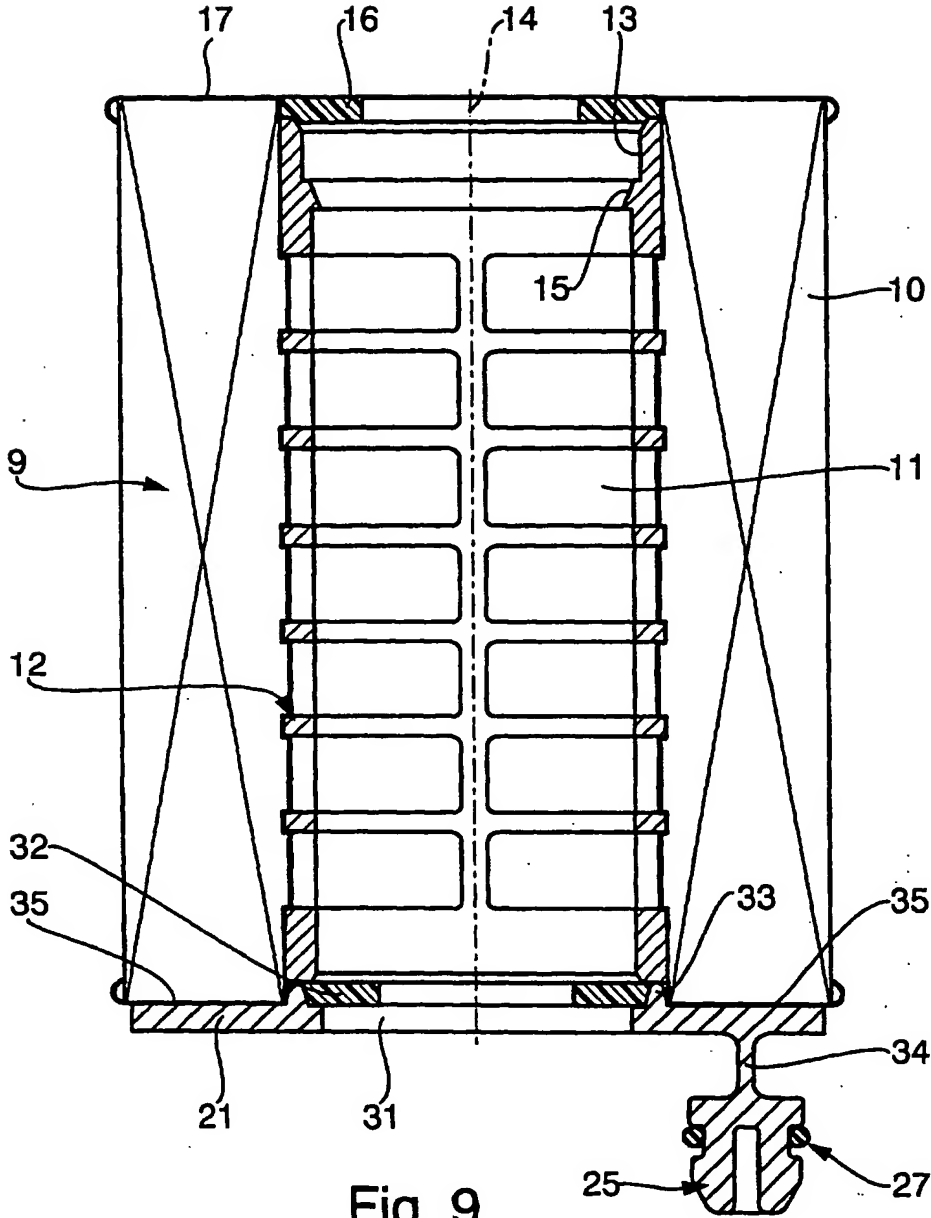
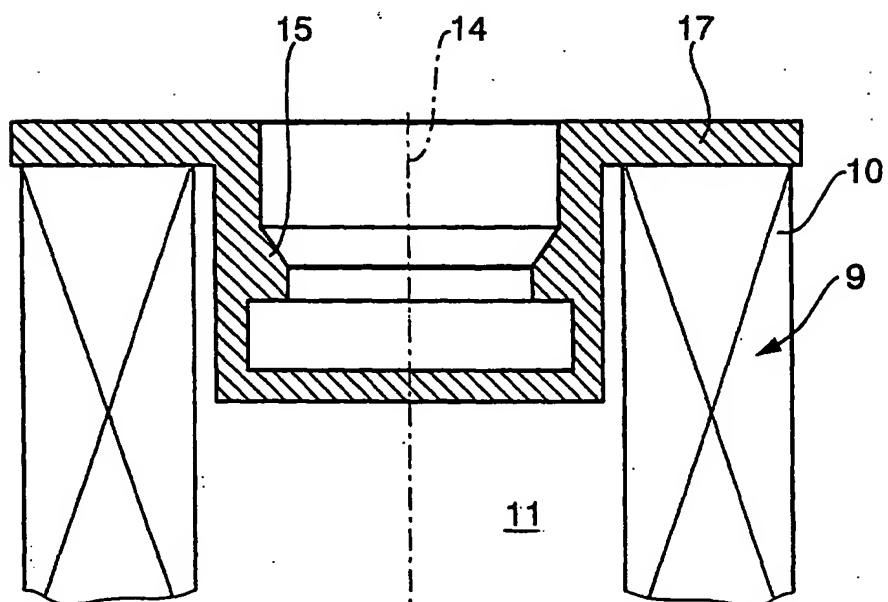
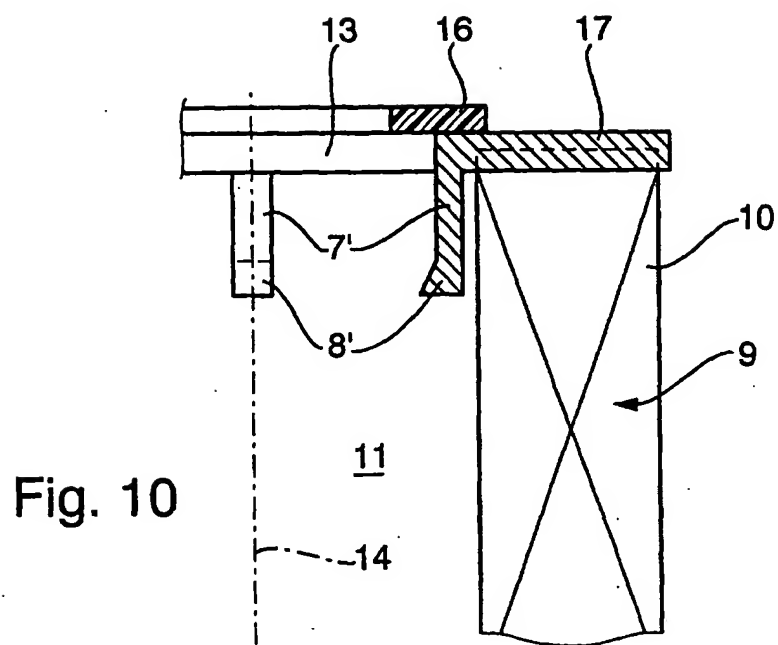


Fig. 9



**Fig. 11**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**